

Изобретение относится к электротехнике, в частности, к коммутационным аппаратам, более конкретно - для коммутации всех типов осветительных приборов, питающихся от сети.

Известен выключатель однополюсный с клавишным приводом (0.1.76.10/220 "Конструктор-I", ОСТ.16.0.800.466.77 Житомирского завода "Промавтоматика" /Каталог 09.8.01.81 "Электроустановочные устройства, информэлектро стр. 17, 21).

Выключатель состоит из корпуса, клавиши включения, и отключения, неподвижного и подвижного контактов, устройства, для крепления выключателя и его узлов. Клавиша включения и выключения является двуплечевым рычагом и пружиной, воздействующей на подвижный контакт при нажатии на одну из сторон двуплечевого рычага, который, перемещая свою направляющую в одной плоскости, воздействует на подвижный контакт, замыкая или размыкая его.

Недостатком такого выключателя является то, что он не обеспечивает защиту от токов короткого замыкания в цепи нагрузки. Кроме того, в таком выключателе является невозможным при необходимости дистанционное отключение осветительных приборов без демонтажа выключателя, так как имеется механическое фиксирование положения работы и без механического воздействия на управляющий орган переключение режима работы является невозможным.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является выключатель по заявке №96041620 от 24.04.96г., который состоит из корпуса, в котором установлены клавиши управления, устройства для крепления выключателя и его корпуса, а также электронного коммутатора, выполненного гибридной микросхемой, содержащего силовой симистр, два резистора в цепи его управлениями, к одному из которых через резистор параллельно подключен выпрямительный мост, взаимосвязанный через резисторы и тиристор с электронно-оптическим устройством, входные и выходные цепи которого подключены к контактам выводов включения и отключения.

Недостаток этого выключателя заключается в том, что он обладает низкими технико-экономическими показателями качества, такими как:

- показатель надежности из-за низкой термостабильности режима работы силового симистора в схеме выключателя, что резко снижает диапазон подключаемых нагрузок через выключатель, а также усложняет технологию производства микросхем электронных коммутаторов, в связи с вынужденной необходимостью использовать элементы схемы и методы технологии, обеспечивающие достаточно высокую термоустойчивость схемы сенсорного выключателя к тепловым перегрузкам без потерь работоспособности;

- высокий уровень промышленных помех, создаваемый выключателем, в связи с низкой чувствительностью электронно-оптического устройства, вольтамперными характеристиками силового симистора данного класса, применяемого в схеме, а также конструктивного решения взаимодействия этих основных элементов в схеме, являющихся источниками вышеуказанных помех, уровень которых на основании соответствующего стандарта недопустим;

- показатель надежности при колебаниях в сети напряжения в сторону увеличения в отключенном режиме работы выключателя из-за резисторов, включенных параллельно аноду и управляющему электроду силового симистора, так как при ощутимом повышении напряжения в сети через эти резисторы будет проходить повышенный ток, который будет вызывать тепловой нагрев до режима разрушения этих элементов схемы, кроме этого резкое повышение тока до определенного его значения в этой цепи может вызвать ложное включение силового симистора и подачу напряжения в ту цепь нагрузки, напряжение на которой нежелательно для потребителя, что говорит о низком показателе качества по безопасности эксплуатации. Тепловой нагрев до режима разрушения резисторов, включенных параллельно аноду и управляющему электроду силового симистора приводит к разрыву цепи управления им и потери работоспособности коммутирующего органа, что говорит о его низкой надежности и устойчивости к отказам.

Также уровень безопасности эксплуатации электроосветительных приборов снижает ток утечки, источником которого являются вышеуказанные резисторы, протекающий через выключатель в отключенном режиме, составляющий единицы миллиампер, являющийся также нежелательным экономическим показателем для потребителя.

Низкий показатель качества технологичности изготовления микросхемы электронного коммутатора

выключателя обусловлен не только использованием элементов схема и методов технологии, обеспечивающих высокую термостойчивость схемы к тепловым перегрузкам на отказ, а также тем, что в цепях схемы управления электронного коммутатора проходят токи, имеющие величину до нескольких единиц миллиампер, создающие сложности в технологии создания уровня изоляционной защиты микроэлементов микросхемы электронного коммутатора от пробоя между ними. Также снижают показатель технологичности изготовления микросхемы электронного коммутатора выключателя некоторые радиоэлементы, затрудняющие технологию производства микросхемы.

Все перечисленные недостатки вышеуказанного выключателя ставят под сомнение положительность комплексного интегрального показателя качества этого выключателя, то есть соотношение полезного эффекта от его применения и эксплуатации к затратам на его изготовление.

В основу изобретения поставлена задача создать сенсорный выключатель, в котором микросхема электронного коммутатора обладала бы высокими технико-экономическими показателями, такими как:

надежность, высокая термостабильность схемы, минимальный уровень помех, создаваемый выключателем, соответствующий допуску стандарта на данный электрический параметр, уровень безопасности как самого выключателя, так и цепей нагрузки, подключаемых к нему при их обслуживании и эксплуатации, техно-логичность изготовления.

Кроме этого, создание выключателя, обладающего таким параметром как предварительный прогрев нити накаливания лампы в режиме включения, увеличивает срок службы ламп накаливания, что немаловажно для потребителя.

Поставленная задача решается за счет того, что в выключателе (СВ-11), содержащем устройство для его крепления и корпус, в котором установлены клавиши управления и коммутирующий орган с подвижными и неподвижными контактами, выполненный в виде микросхемы, содержащей например: силовой симистор, к аноду и управляющему электроду которого через первый резистор подключен выпрямительный мост, взаимосвязанный через тиристор с электронно-оптическим устройством, параллельно входной цепи которого подключен второй резистор и контакты отключения, а цепь включения подключена к управляющим электродам силового симистора и тиристора, причем к аноду и управляющему электроду последнего подключена выходная цепь электронно-оптического устройства, а к катоду и управляющему электроду силового симистора - третий резистор.

Наличие в схеме выключателя (СВ-11) термостабилизирующей цепи, отсутствие цепи предварительного смещения управления силовым симистором, состоящей из 2-х резисторов, отсутствие ряда резисторов гашения тока в цепи управления, создающих низкую чувствительность электронно-оптического устройства и в итоге - промышленные помехи, создаваемые выключателем, применение радиоэлементов, несовместимых для режима работы в схеме прототипа сенсорного выключателя, но дающих высокие технико-экономические показатели выключателя (СВ-11) благодаря вышеуказанным отличительным особенностям и конструктивному решению взаимодействия - радиоэлементов между собой в соответствии с принципиальной схемой.

Надежность и термостабильность коммутирующего органа выключателя (СВ-11) обеспечивается наличием в нем термостабилизирующей цепи состоящей из резистора, подключенного параллельно управляющему электроду и катоду силового симистора, которая снижает токовые нагрузки на электронном переходе катод - управляющий электрод симистора, а также увеличивает крутизну вольтамперной характеристики симистора в переключающем режиме работы, что в итоге достаточно ощутимо улучшает термостойкость силового симистора и расширяет диапазон нагрузочных характеристик коммутирующего органа. Также надежность коммутирующего органа сенсорного выключателя (СВ-11) обеспечивается снижением тока управления, силовым симистором в 4,7 раза и в цепях управления - более чем в 500 раз благодаря подбору характеристик и параметров радиоэлементов, а также конструктивного решения электрической схемы при разработке выключателя (СВ-11). Достигнута высокая надежность схемы коммутирующего органа данного выключателя в режиме повышенного напряжения в сети благодаря отсутствию резисторов, параллельно подключенных аноду и управляющему электроду силового симистора.

Минимальный уровень промышленных радиопомех в выключателе (СВ-11) обеспечивается благодаря чувствительности электронно-оптического устройства, возможностям вольтамперной характеристики силового симистора, а также параметрам радиоэлементов схемы и конструктивного их взаимодействия между собой при

разработке схемы выключателя (СВ-11).

Высокий уровень безопасности выключателя (СВ-11) и цепей нагрузки, подключаемых к нему, обеспечивается более низким значением тока, протекающего в цепях управления коммутирующего органа составляющего определенные значения микроампера, отсутствию резисторов, подключенных параллельно аноду и управляющему электроду симистора, благодаря подбору элементов и конструктивного решения их взаимодействия, что позволяет расширить диапазон рабочих напряжений выключателя (СВ-11) и его нагрузочных возможностей без ущерба к его безопасности эксплуатации.

Технологичность изготовления микросхемы коммутирующего органа выключателя (СВ-11) обеспечивается приемлемыми и не осложняющими технологию производства требованиями по термоустойчивости, классу изоляции радиоэлементов схемы коммутирующего органа, что стало возможным благодаря потенциальным характеристикам напряжения, нагрузочных и токовых параметров цепей схемы а также каждого элемента в составе коммутирующего органа, которыми обладает выключатель. Технологичность также повышена благодаря комплексному, подходу при проектировании сенсорного выключателя (СВ-11), к комплектующим коммутирующего органа, вследствие чего исключены элементы, усложняющие технологию производства и применены элементы, упрощающие технологию производства микросхемы.

На фиг.1 изображен общий вид сенсорного выключателя (СВ-11).

На фиг.2 - вид спереди коммутирующего органа.

На фиг.3 - электрическая схема сенсорного выключателя (СВ-11).

Сенсорный выключатель (СВ-11) выполнен из корпуса 1, в котором установлены клавиши управления 2 и отключения 3, взаимосвязанные соответственно с подвижными контактами включения 4 и отключения 5 коммутирующего органа 6, имеющие возможность замыкаться с неподвижными контактами включения 7 и отключения 8, расположенными в корпусе коммутирующего органа 6, в котором имеются силовые выводы на подключаемую нагрузку 9 и 10. Также в состав элементов выключателя (СВ-11) входит устройство крепления 11 выключателя и его корпуса.

Электронный коммутирующий орган 6 выполнен в микросхемном исполнении и содержит например, силовой симистор 12, служащий для коммутации цепи нагрузки, к аноду и управляющему электроду которого через первый резистор 13, служащий для устранения самовключения выключателя при бросках напряжения в сети, снижения токового потенциала в электрических цепях электронного коммутирующего органа, подключен выпрямительный мост 14, служащий для выпрямления переменного напряжения в постоянное, необходимое для работы тиристора 15, цепью управления и нагрузкой которому служит электронно-оптическое устройство 16. Параллельно входной цепи "АБ" электронно-оптического устройства 16 подключен второй резистор 17, служащий для смягчения перегрузок по току и напряжений во входной цепи "АБ" электронно-оптического устройства 16, а также снятия падения напряжения на резисторе 17 при прохождении тока через него, необходимого для питания входной цепи "АБ" электронно-оптического устройства 16.

Параллельно управляющему электроду и катоду симистора 12 подключен третий резистор 18, являющийся термостабилизатором симистора, облегчающий токовый режим работы перехода катод - управляющий электрод силового симистора 12.

В исходном состоянии цепь нагрузки разорвана, ток управления симистором 12 равен нулю, так как по цепи выпрямительного моста 14 через тиристор 15 ток не протекает ввиду отсутствия тока управления им в связи с высоким темновым сопротивлением электронно-оптического устройства 16, в частности - его выходной цепи "ВГ".

Нажимая на клавишу включения 2, воздействующую на подвижный контакт 4, который замыкается с неподвижным контактом 7, создается цепь протекания полуволны переменной составляющей напряжения через входную цепь "АБ" электронно-оптического устройства 16, так как цепь линии включения подключена таким образом, что при замыкании контактов 4-7 линии включения один диод плеча выпрямительного моста 14 подключается параллельно аноду и управляющему электроду тиристора 15 и создает потенциал полупериодного напряжения управления тиристором 15, который открывается и создает цепь тока нагрузки через резистор 17 на выпрямительном мосте 14, вследствие чего его входное сопротивление резко падает создавая потенциал управления на управляющем электроде симистора 12, который открывается и подает

полупериодное напряжение в цепь нагрузки.

Протекающий ток через резистор 17 создает падение напряжения, снимаемое входной цепью "АБ" электронно-оптического устройства 16, достаточное для создания его силы света, необходимой для вывода выходной цепи "ВГ" электронно-оптического устройства 16 из темнового режима, обусловленного низкой пропускной способностью проходящему току в световой режим, обладающий низким внутренним сопротивлением, и вывода в предблокировочный режим работы коммутирующего органа 6.

Тем самым схема произвела выдержку времени для предварительного прогрева нити накаливания лампы, так как полуволна переменной составляющей напряжения управления тиристором 15 полностью аналогична по форме сигнала управления и различна по амплитуде напряжения в цепи нагрузки.

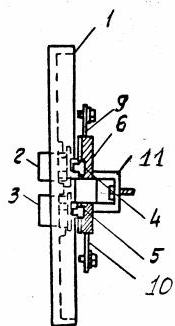
После отпускания клавиши, управления включением 2 размыкаются контакты 4-7 линии включения коммутирующего органа 6, которые размыкают цепь подачи полуволны переменной составляющей напряжения на управляющий электрод тиристора 15. Выведенная в световой режим работы выходная цепь "ВГ" электронно-оптического устройства 16 подает постоянный отпирающий потенциал с выхода выпрямительного моста 14 на тиристор 15, вследствие чего он еще более открывается, повышается проходящий ток в цепи нагрузки выпрямительного моста 14, увеличивается падение напряжения на резисторе 17, вследствие чего входная цепь "АБ" электронно-оптического устройства 16 еще более активно воздействует на свою выходную цепь "ВГ", которая еще более снижает свое внутреннее сопротивление увеличивая тем самым потенциал управления на управляющем электроде тиристора 15, который еще сильнее открывается, увеличивая ток нагрузки через резистор 17 на выпрямительном мосте 14.

Периодические цикла работы схемы цепей управления коммутирующего органа 6 прекратятся и схема перейдет в стабилизированный режим тогда, когда создастся баланс открытого состояния симистора 12 и тиристора 15, не позволяющий открыться более симистору 12, так как за этим последует уменьшение падения напряжения на коммутирующем органе 6 подаваемое в цепь нагрузки после выпрямления выпрямительным мостом 14, протекающей через резистор 17, на котором снизится потенциал падения напряжения, снимаемого входной цепью "АБ" электронно-оптического устройства 16, которая снижает силу света, воздействующую на выходную цепь "ВГ" электронно-оптического устройства 16, увеличивая ее внутреннее сопротивление, которое увеличится на порядок рассогласования от оптимума потенциала управления тиристором 15, соответствующий стабилизированной работе коммутирующего органа 6 в режиме блокирования.

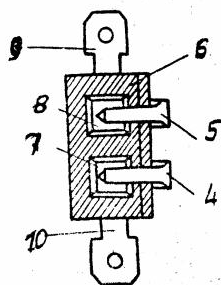
В итоге увеличится входное сопротивление выпрямительного моста 14, которое уменьшит потенциал управления симистором 12 и в дальнейшем - его открытого состояния на величину, необходимую для создания падения напряжения на резисторе 17, соответствующего нормальной и стабильной работе входной цепи "АБ" электронно-оптического устройства 16.

Практически аналогично в стабилизированном режиме блокирования симистор не может закрыться, так как при его закрывании возрастает потенциал напряжения, снимаемый выпрямительным мостом 14, значит на нем возрастает ток нагрузки, протекающий через резистор 17, возрастает падение напряжения на резисторе 17, вследствие этого - сила света, излучаемая входной цепью "АБ" электронно-оптического устройства 16, уменьшится внутреннее сопротивление его выходной цепи "ВГ", которое увеличит потенциал управления тиристором 15, который еще более открывается. В дальнейшем работа схемы коммутирующего органа 6 идентична описанному выше периодическим циклам работы ее при переходе схемы с режима включения в режим блокирования.

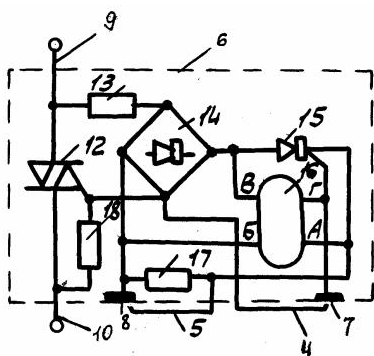
При нажатии клавиши отключения 3, воздействующей на подвижный контакт 5, который замыкается с неподвижным контактом 8 линии отключения, шунтируется входная цепь "АБ" электронно-оптического устройства 16, вследствие чего ее выходная цепь "ВГ" переходит из светового режима работы в темновой, тем самым полностью прекращая подачу управляющего сигнала на тиристор 15, который закрывается и разрывает цепь нагрузки на выпрямительном мосте 14, в итоге его входное сопротивление увеличивается до бесконечности, симистор 12 теряет сигнал управления, закрывается, разрывая цепь нагрузки, и схема приходит в исходное состояние.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3